

金 沢 大 学 医 学 部 附 属
神 經 情 報 研 究 施 設

業 績 集

(昭和57-60年度)

No. 4

Neuroinformation Research Institute
School of Medicine, University of Kanazawa,
Quaternary Archives (1982-1985)

目 次

1. 巻頭のことば	1
2. 神経情報研究施設の目的と沿革	2
3. 人事関係	4
4. 研究テーマと内容の解説	8
5. 科学研究費	18
6. 主催および分担のセミナーと特別講義	21
7. 発表論文目録	25
8. 学会およびシンポジウム発表演題目録	32
9. 発表論文および抄録集	39

1. 巻頭のこ と ば

こゝに本研究施設の業績集4ができました。業績集は4年ごとにまとめておりますので、情報伝達部門が昭和45年4月に開設されてから、早くも16年を閲したことになります。その間、昭和51年12月に神経物性研究部門が増設されましたものの、定員増なしの小人数のスタッフのまゝ日夜実験が続けられて、発表論文の目録に見られるように、学際・国際的な研究成果を挙げることができました。さらに若手2人が医学博士を取得し、スタッフ全員が独立して研究を進められる資格を認められたことになります。これからが各自学究としての資質を問われる年代の幕明けであり、このことはとりも直さず、本研究施設における新しい研究分野への始動期であると存じます。

永い研究生活のなかで、世界の誰もが気付いていないことで、自分が予見していたように実験の成果が出てくるといような、研究者冥利に恵まれる機会は甚だ少ないと思います。そのような機会が本研究施設で、少なくとも過去2回はあったように思います。この4年間は、その線にそって進めてきた実験の成果が実ったものと考えます。それは研究の趨勢のうねりの峯であったかも知れません。次のうねりは、若い学究の情熱と努力、そして新しい視野から生まれてくるものと信じます。そして、中枢神経機能と精神神経疾患のよりよき理解に向けて、神経科学は活発に胎動している現状であります。

しかし、残念なことは制約された本研究施設人員と設備の問題です。日進月歩の実験技術と機器の進歩、それに伴う新しい知識の展開、そして余りにも豊富な情報量の交錯のなかで、本施設の人員と装備の強化の必要性を痛感いたしております。現在、第3部門として、神経薬理研究部門の早期設置を当局に申請しております。なにとぞ皆様のご理解とご支援をお願いいたします。

昭和 61 年 4月

金沢大学医学部
神経情報研究施設長
根 岸 晃 六

2. 神経情報研究施設の目的と沿革

神経系の機能は生体の示す機能のうちで、最も複雑かつ高次のもので、生体の内外からの刺激（情報）を各種感覚器で選択受容し、求心性の興奮（符号化された情報）として大脳中枢に伝え、中枢においては生体各部からの興奮を統合積分し、遠心性興奮として末梢に送り、効果器（筋および腺器官）の作用として具現され、生体の行動となる。このような神経情報処理機構を、生理、構造、生化学および薬理学の諸局面より総合的に把握究明し、人体機能の解明に資するとともに、人類の最終疾患といわれる精神神経疾患の理解と治療のための基礎研究を果たすことが本研究施設の目的である。

つとに本医学部においては、神経系に関する生理、薬理、形態、病理および臨床神経学的研究が盛んで、多年にわたり幾多の業績が関係教室から発表されてきた。これら各教室の業績を相互に報告し、気楽に意見を交換しあうことによって、神経研究の一層の発展を期する目的で、秋元波留夫教授（精神神経科、元東大教授、前都立松沢病院院長）および岩間吉也教授（生理学、現大阪大学名誉教授）を中心に、昭和30年（1955年）、「電気生理学会」が発足した。この会は、ほんの数名の参加者で始められ、会合は不定期で記録は残されていない。

昭和34年（1959年）春、学内の有志が集まって定期的に会合を開くことを申しあわせ、「神経生理懇話会」と改称、さらに同年秋、この会で検討する対象の範囲を一層広くする趣旨のもとに、岩間吉也教授（前出）、本陣良平教授（解剖学、現金沢大学学長）、島菌安雄教授（神経精神科、現国立武蔵療養所所長）、梶川欽一郎助教授（病理学、現福井医科大学学長）、小林敏男助教授（放射線科、現信州大学教授）、米村大蔵助教授（眼科、現教授）、山本信二郎講師（外科、現脳神経外科教授）、および大塚良作助教授（神経科精神科、前教授、故人）が発起人となり、該懇話会を「神経学研究会」と改称し、月2回の例会を持つようになった。このような趨勢に呼応して、とくに生体情報機構の解明という新しい医学的立場から神経・脳研究の態勢を総合的に備えようという気運が盛り上がり、当時の医学部長倉知与志教授（眼科、故人）、および大村 裕教授（生理学、現

九州大学教授)が中心になって、「神経情報研究施設」の設置を、昭和40、41年の2度にわたって文部省に申請、昭和42年 6月 1日当局の認可を得る運びとなった。ちなみに神経学研究会は、昭和61年 5月現在、神経科精神科(山口成良教授)の運営のもとに、221回に及んでいる。本会に参加して発表をおこなった教室は、解剖、生理、病理、外科、脳神経外科、内科、眼科、皮膚科、耳鼻科、放射線科、小児科、泌尿器科、神経情報研究施設などで、学内の過半数の教室から多数の人々が討議に加わってきた。

神経情報研究施設長は医学部教授会で承認され、次の諸教授がその任にあつてきた。

1. 石川大刀雄教授(病理学、故人) 併任, 昭和42年 6月 1日～同43年 3月31日。
2. ト部美代志教授(外科、前教授) 併任, 昭和43年 4月 1日～同45年 3月31日。
3. 倉知与志教授(眼科、故人) 併任, 昭和45年 4月 1日～同46年 3月31日。
4. 本陣良平教授(解剖学) 併任, 昭和46年 4月 1日～同56年 3月31日。
5. 根岸晃六教授(神経情報研), 昭和56年 4月 1日～同60年 3月31日。
6. 本陣良平教授(解剖学) 併任, 昭和60年 4月 1日～同60年 9月21日。

本陣教授は金沢大学学長に就任し、その後、医学部長西田尚紀教授が昭和61年 3月31日まで施設長事務取扱代行。

7. 根岸晃六教授(神経情報研), 昭和61年 4月 1日より。

しかし、本研究施設の実質的な研究活動の開始は、昭和45年 4月15日、根岸が第1部門情報伝達研究部門に着任して以来とすべきである。第1部門では国内外の著名な関連研究者を、機会あるごとに積極的に招待し、公開のNIRI セミナールを行っており、すでに42回に及んでいる。また、根岸は第2生理学の学一講義のうち感覚生理を分担し、中村と鳥越は第1解剖学の組織実習に協力してきた。

3. 人 事 関 係

昭和57年11月 5日～11月10日。根岸晃六教授海外出張。米国カリフォルニア大学
サンゼルス分校での国際シンポジウム「興奮性細胞の生理学」に出席発表。

昭和58年 1月 1日～ 3月31日。加藤 聖助手出張。内藤財団研究交流助成により、
神戸大学医学部第 2生化学教室（西塚泰美教授）にて研修。

昭和58年 6月 9日～ 7月17日。加藤助手海外出張。カナダ、バンクーバーで開催
された、第 9回国際神経化学会、シンポジウム「網膜の神経化学」で論文発
表、ならびに 1ヶ月間、米国ハーバード大学生物学教室（ボストン、Prof.
J. E. Dowling ）にて滞在研修。

昭和58年 8月20日～ 9月14日。根岸教授海外出張。オーストラリア、シドニーに
て開催された、第29回国際生理科学会議および衛星シンポジウム（キャンベ
ラ）に出席発表ならびに関係研究機関視察。

昭和58年11月 1日。灰田信英，専修生入学（物性部門）。

昭和59年 6月 1日～60年 5月10日。松川 通医博，研修（伝達部門）。なお、
昭和60年 5月15日，ハワイがん研究センター（ホノルロ）留学のため渡米。

昭和59年 9月25日～10月19日。根岸教授海外出張。スペイン、アリカンテで開催
された、第 6回国際眼研究会議に出席発表ならびに欧州各地の関係研究機関
視察。

昭和59年12月19日。加藤助手 医学博士授与。

昭和60年 3月 1日。加藤助手，助教授に昇格。

昭和60年 3月17日～ 6月12日。根岸教授海外出張。日本学術振興会国際共同研究
「網膜アマクリンおよび節細胞の形態，分布と分類」の研究。オーストラリア
国立視覚研究所（メルボルン）と国立大学動物科学教室（キャンベラ）にて
滞在研究。

昭和60年 5月15日。鳥越甲順助手 医学博士授与。

昭和60年 7月 1日。鳥越助手，講師に昇格。

昭和60年 8月 9日～ 8月19日。鳥越講師海外出張。連合王国，ロンドンで開催さ

れた第12回国際解剖学会議に出席発表。

昭和60年 9月15日～12月12日。根岸教授海外出張。日本学術振興会国際共同研究「網膜アマクリンおよび節細胞の形態、分布と分類」の研究。オーストラリア国立視覚研究所（メルボルン）と国立大学動物科学教室（キャンベラ）にて滞在研究。

昭和60年 9月22日。本陣良平教授（施設長），金沢大学長就任，西田尚紀教授（医学部長），施設長事務取扱代理となる。

昭和61年 1月 1日。石田外樹，専修生入学（伝達部門）。

昭和61年 3月31日。西田教授（事務取扱代理）退官。

現 職 員 (昭和61年 4月 1日現在)

施設長 根岸晃六

情報伝達研究部門

教 授	根岸晃六	金沢医大, 昭27年卒, 医博
助教授	加藤 聖	金沢大・医, 昭48年卒, 医博
助 手	菅原 清	北大・理・生物大学院, 昭43年卒, 理博
専修生	石田外樹	東邦大・薬, 昭59年卒
技 官	寺西経信	中央大・理・工学, 昭40年卒
技術補佐員	浦野たみ	金沢女子短大・英, 昭42年卒

神経物性研究部門

教 授	中村俊雄	金沢医大, 昭29年卒, 医博
講 師	鳥越甲順	金沢大・医, 昭54年卒, 医博
専修生	灰田信英	法政大・文・教育, 昭53年卒・
技能補佐員	山下恵子	金沢女子短大附高, 昭38年卒

非 常 勤 講 師

昭和57年度

横田 敏勝 (滋賀医科大生理, 教授)

昭和58年度

御手洗玄洋 (名古屋大, 環境医研, 教授)

昭和59年度

大山 浩（金沢医大生理，教授）

昭和60年度

横田 敏勝（滋賀医科大生理，教授）

4. 研究テーマと内容の解説

多岐に亘る研究分野と技術を駆使して実験が進められてきた。こゝに各テーマについて内容を簡単に記述する。伝達研究部門では主として魚類網膜を、物性研究部門ではマウス神経筋接合部を実験材料として使用しているが、前者では視覚情報の入力の場合、後者では中枢神経系から効果器への信号出力の場合での研究と言える。網膜は発生的にも構築的にも脳組織と同質であり、中枢神経組織の一つのサブモデルと言える。しかも、各種細胞の層構造が整然としており、魚類では剥離標本として長時間 *in vivo* 状態と同じような電気現象を記録できること、私たちと同じような色彩感覚を有することなど多くの利点がある。神経筋接合部は単純な構造とは言え、神経から筋への信号伝達、それに続く筋収縮の機構にはまだ未知の点が多い。

1. モノアミン細胞の網膜野における密度と分布 (根岸, 加藤, 寺西)

蛍光組織化学法はモノアミン細胞を検出する一つの有効な手技であるが、従来広く用いられてきた Falck ら (1962) のホルムアルデヒドガスを用いた原法、それに続く多くの乾性変法は技術的に困難が多い。しかし、Furness ら (1977) の開発した湿性法は比較的容易で成功率が高い。この方法を網膜伸展標本に初めて応用し、モノアミン (ドーパミンおよびセロトニン性) 細胞の分布密度を先ず魚類網膜について明確にすることができた。両種の細胞はほぼ 1 対 1 の密度比で全域に亘って、比較的規則正しく分布しているが、周辺部でそれらの密度が非常に高く、他の動物におけると様相を著しく異にすることを発見したことは、当時大きな驚きであった。この方法は、ウサギ、ラット、川ヤツメ (円口類) およびアメリカナマズなどの網膜に応用され、それぞれの種の動物で、モノアミン細胞の分布に特長があることを指摘した。恐らく、視細胞や神経節細胞の分布と関連して、それぞれの動物の生態環境に応じた視覚の形成に関与しているであろう。

2. モノアミン細胞を指標とした魚類網膜の成長の研究 (根岸, 寺西, 加藤)

魚類は中枢神経系細胞が成長に伴って芽細胞より絶えず分裂新生しながら、その細胞数を増加してゆく、唯一の脊椎動物である。いゝかえれば、魚類は他の脊椎動物の胎生期の状態を一生涯持続して成長し大きくなる。モノアミン細胞の網膜周辺部における高密度の存在は、実はそのような若い細胞を観察していたことになる。つまり、魚類では網膜辺縁（成長）帯に芽細胞が存在し、その分裂により新生細胞数が辺縁からリング状に増加する辺縁付加と、個々の細胞と間質が伸展する拡大現象の2つで成長する（後者は他の脊椎動物での生後成長における主因子）。

以上の2つの成長の現象を、神経毒（6-ハイドロキシドーパミン）が魚類網膜ドーパミン細胞を、5,7-ジハイドロキシトリプタミンがセロトニン性細胞を、それぞれ選択的に破壊除去することを利用して如実に例証することができた。これら神経毒の眼球内注射後、幼若な金魚と鯉を半年から3年間に亘って飼育し、その期間に何個のモノアミン細胞が生産され、付加された辺縁帯の巾が何ミクロンか、さらに二つの神経毒を一定の期間間隔をおいて投与し、二つの神経毒でマークされた一定域がどのくらい拡大したかなどを算出することができた。また神経毒の特定細胞の破壊が、辺縁部での細胞分裂を促進するとともに、新生ドーパミン細胞の形態的な変化（正常網膜のそれと比較し）を誘発してくるのを観察した。

この分野での研究の進展は、魚類網膜における細胞の新生に伴う、新しいシナプス形成、神経回路網の再構築の解明に向いつゝある。これらの現象は、他の脊椎動物の胎生期における中枢神経系の発達、機能分化と可塑の過程と規を一つにするものであろう。

3. モノアミン細胞を指標とした神経網膜の発生に関する組織化学的アプローチ (加藤, 根岸, 寺西)

胎生期のヒヨコ、幼若ラット、マウスおよび金魚を用い、モノアミン細胞を指標に、その発現と形態発達を凍結切片の蛍光組織標本の上で追求した。加齢（時間および日の単位）に伴い網膜中心部（眼盃底部または視盤に近い網膜域）から

周辺に逐次進行する、各種細胞の中樞（縦）方向への胞体転位、分化と成熟の経過、それによる細胞層の形成過程を明らかにするとともに、ドーパミンの取り込み機構がその合成よりも早期に発現すること、さらにヒヨコ網膜では双極細胞のなかにセロトニン性のものが存在することを初めて示唆した。

4. 鯉網膜ドーパミン細胞の水平細胞空間性質の調節機構の電気生理・薬理学的研究（寺西，根岸，加藤）

魚類網膜のドーパミン細胞は、高等な哺乳動物の網膜におけると同様に、一種の網状層間細胞に属し、内網状層より外網状層へ電気信号をフィードバックする回路を形成し、外網状層で水平および双極細胞を支配していることが、近年になって明らかにされた（Dowling & Ehinger, 1976）。従って、ドーパミンの水平細胞への影響を観察すれば、ドーパミン細胞の機能の一端をうかがい知ることができる筈である。そこで、鯉の網膜を用い、水平細胞間の光応答電位の側波及と色素拡散という2つの現象を指標として、ドーパミンおよび多くの関連物質の影響を精査した。膜電位の記録には蛍光色素ルシファ黄（LY）を封入したガラス微小電極を使用、各細胞のスペクトル応答と側波及の程度を調べた後で、LYを電気泳動的に注入して細胞をラベルした。上記2つの現象は細胞間ギャップ結合の動態を知る手がかりである。

実験結果はドーパミンが同種水平細胞間の電位波及範囲を縮小し（つまり受容野を狭め）、色素の拡散を遮断し、ドーパミン受容体ブロッカーやドーパミン細胞欠如が逆の効果を惹起することを知った。さらに、ドーパミンは、D1タイプの受容体を介し、アデニールサイクラーゼを活性化し、ATPからcAMPを産生することで、ギャップ結合コネクソンを閉鎖するのであらうと示唆した。ちなみに、アンフェタミンやフォルスコリンがドーパミンと同じ効果を生じ、内在のドーパミンの動員、それによるcAMPの生産促進が、ギャップ結合の遮断を充分起こし得ることを示している。さらにギアバア拮抗剤ピククリンがドーパミン様効果を起こし、ドーパミン細胞が常時ギアバア性の抑制下にあることを示唆する。

以上のことはドーパミン細胞が水平細胞のギャップ結合コネクソンの開閉を調

節していることを如実に示すもので、電氣的結合（Golgi の胞体間伝達説）をシナプス性（Cajal のシナプス伝達説）に統御しているという証左であり、斯界の注目を集め、その後、世界の2、3の教室で、私たちの知見は追試され、示唆の正しいことが証明されつゝある。

ドーパミン投与下に、鯉水平細胞間ギャップ結合コネクソンの形態的変化が起こっているかも知れないと考えるのは、上述の経緯から当然である。それはフリーズフラクチャー像で確かめられるかも知れない。直ちに、その道の権威、外崎教授（山形大・医・解剖）に依頼。しかし、ギャップ結合部におけるコネクソンの分布が水平細胞の胞体部と軸索部で異なることを明確にできたものの、ドーパミン影響下でのコネクソン形態の変容は残念ながら明らかにできなかった。最近、西ドイツで Wolburg ら（1985）がバイククリン影響下で金魚網膜水平細胞のギャップ部のコネクソン密度が高まることを見出し、私たちの示唆を支持する書面を送ってきた。

5. 水平細胞間ギャップ結合に及ぼす二酸化炭素とアンモニアの影響（根岸，寺西，加藤）

（4）の研究から、ギャップ結合コネクソンの開閉に関与する cAMP の内部メセンジャーとしての重要性が指摘されたが、従来、コネクソンの開閉因子として、カルシウム（Loewenstein ら，1978）と細胞内 pH（Bennett ら，1981）の両説が対立してきた。そこで、二酸化炭素（10%）とアンモニア（<300 ppm）の、鯉水平細胞膜電位の側波及と色素拡散に及ぼす影響を観察することで、予想される細胞内 pH の上下がどのようにギャップ結合の動態を変化させるかを推定した。ガス状の二酸化炭素（CO₂）とアンモニア（NH₃）は生体膜を自由に通過し、細胞内 pH を急速に上下させる有効な因子である。その結果、CO₂ はドーパミン様、NH₃ はその反対方向に働くことが判明した。つまり、細胞内 pH の酸性化がギャップ結合コネクソンを閉じ、アルカリ化が開くのであらうと示唆される。cAMP系の変化と細胞内 pH の変化がどのように相関または連動するのは判らないし、水平細胞内 pH の記録にも成功していない。

6. 鯉網膜のアマクリン細胞の形態と光応答との相関 (寺西, 根岸, 加藤)

胞体径 $10\sim 15\mu\text{m}$ の鯉網膜のアマクリン細胞からの膜電位の記録それ自体が技術的に困難を伴うが、これまで、アマクリン細胞の光応答は持続性(中心オンと中心オフ)と一過性(オン・オフ型)に大別され、それぞれが波長感度の点などから、さらにいくつかの亜型に細分されてきた。しかし、鯉網膜においては、どのような光応答型がどのような形態を示すアマクリン細胞から発生しているのか、系統的な対応の研究は行なわれていない。そこで、水平細胞の色素拡散を調べた(4)項と同じく、LY封入ガラス電極記録とラベル法をアマクリン細胞に応用し、ラベルされた細胞の形態を伸展および凍結切片上に精査した。

光応答型と細胞型(胞体の形、樹状突起野の広さ、内網状層における樹状突起の分布)とを対応させて、10種のアマクリン細胞に分類した。従来の知見、つまり中心オン型細胞は内網状層の中枢半側部に、中心オフ型細胞は末梢半側部に、オン・オフ型細胞は全層に亘って樹状突起をそれぞれ分布していることを確認したが、さらに新たに、ある種のアマクリン細胞間に色素拡散(ギャップ結合の存在の証左)が見られること、紡錘形胞体のアマクリン細胞は樹状突起に加えて数本の軸索様突起を広い範囲に伸展させていることと、新種の反応と形態との対応の存在などを見出すことができた。

7. 川ヤツメの水平細胞の光応答電位 (寺西, 根岸, 加藤)

円口類は太古の昔(オルドビス紀; 425百万年前)に無顎口上綱から魚類の先祖とともに派生したが、多くの魚類のように進化することなく、太古型のまゝ現存し、しかも脊椎動物におけると同様に反転した網膜を持ち、生物学的に脊索と脊椎動物の中間に位する興味ある存在である。つとにヤツメウナギの視細胞が桿体のみか、錐体をも含むのかが学問的に興味を惹き、結論として、桿体様光受容体が存在するとされてきた(Ohman, 1976)。しかも、これまでいかなる網膜細胞からも膜電位が記録されていなかった。そこで、水平細胞からスペクトル光応答を記録し、LYでラベルすることで、光応答型と形態を対応させ、いずれにも2種のあることを確認、恐らく脊椎動物における桿体と錐体(赤感受性の1種)

に対応するような2種の視細胞が存在することを示唆した。

8. アルデヒド固定網膜標本を用いたモノアミン細胞のルシファ黄による再ラベル (寺西, 根岸)

従来の組織化学および免疫組織化学法ではモノアミン細胞の総人口が検出されてくるので、たとえ樹状突起が見えるように成功した標本においても、多数の細胞からの樹状突起が交錯して、個々の細胞の樹状突起の詳細を知ることは不可能であった。また、ゴルジー鍍銀法ではアトランダムに個々の細胞形態が把握できるものの、同種のを収集するためには、長年の努力を必要とする。最近、網膜伸展標本において、特定の伝達物質を内含すると考えられる細胞の胞体または核を、組織化学的に検出しておき、その標本を蛍光顕微鏡下に直視しながら、LY電極を刺入して再ラベルする方法が開発された (Masland ら, 1984; Vaney, 1984)。この方法によれば同種の細胞の形態を短日時の間に多数収集することができる。言わば、新ゴルジー法である。

本教室では直ちにその技術の導入を計った。しかし、使用している蛍光顕微鏡の機能の制約と動物種の相異から、その直輸入は不可能で、変法に活路を見出さざるを得なかった。つまり、ノルアドレナリン眼注2・3時間後網膜を剥離、それをグルタルアルデヒド低濃度を含むパラホルムアルデヒド液で短時間固定し、弱い緑色蛍光を目標に、ドーパミンおよびセロトニン性細胞をLYで再ラベルした。両種の細胞の個々について、詳細な樹状突起の形態を明確にし、統計的に樹状突起の広がり、その重なり合いの程度を算出することができた。たとえば、網膜域のどの点でも、3個のドーパミン細胞からと、6個のセロトニン性細胞からの樹状突起が重なり合って網目構造を形成している。この網目こそ信号の統合の場である。さらに、他種アマクリン細胞についても、それらを選択的に染め出す色素さえ見つければ、このLY再レベル法は有効な武器である。

9. 網膜における水平細胞の空間配列 (根岸, 寺西, 加藤)

このプロジェクトは、前記(3)と(7)項の実験から派生した。先ず、川ヤ

ツメ網膜において LY ラベルで検出された個々の水平細胞体と軸索が、見事に水平方位に配列していることに驚き、同様な検索を鯉網膜に布延した。鯉では多くの水平細胞の軸索終末が視盤を中心にして放射状か、またはそれに直角に方位して配列する傾向が見出された。魚類網膜の水平細胞の短軸索の機能については殆ど何も判っていないが、この知見は、水生動物でもその生態環境に応じて網膜細胞が一定の方位で網膜野に配列しており、どんな方向に動く視覚信号が、その生物にとってより重要な情報なのかをキャッチするしくみとなっているのかも知れない。水平細胞は節細胞に至る信号に対して側抑制的な役割を演ずる場とされているからである。

10. 網膜の組織化学および免疫組織化学的検索 (根岸, 加藤, 寺西)

近年、脳脊髄で見出された神経活性物質、ポリペプチド、モノアミン類、アミノ酸類、アセチルコリンなど、それらのうち一つまたは複数を内蔵する網膜アマクリン細胞が多数検出されてきた (Kartenら, 1978; Tohyama ら, 1980)。しかし、川ヤツメや鯉網膜については、まだ系統的な報告はない。本教室では、ごく最近、大阪大・医・高次研解剖 (遠山助教授), 岡崎基生研・感覚情報研 (中教授), 本学がん研薬理 (三木教授) の協力を得てこの技術の導入を計った。ラット網膜でもドーパミン合成酵素またはソマトスタチン免疫陽性細胞のなかに、網状層間細胞の形態を示すものがあること、川ヤツメ網膜のある種のアマクリン細胞が、脊椎動物におけると同様なポリペプチド免疫反応陽性を示すことなどの新知見を記述した。

11. 培養網膜を用いた In Vitro 研究 (加藤)

ヒヨコ胚網膜の初代培養を用い、神経細胞の突起伸展に及ぼす各種栄養因子の検索を行ない、ニワトリ筋胃から抽出した一種の糖タンパクが特異的に神経突起の伸展を促進することを見出した。また、種々の神経毒性物質を培養液に添加すると、顕著に突起伸展を抑えることを観察した。このような in vitro 系の使用は、神経性網膜に働く種々な毒性物質のスクリーニングに役立つであろう。

12. 網膜内神経伝達物質の動態に関する研究 (加藤, 根岸)

各種の網膜内神経伝達候補物質の合成, 取り込み, 放出を調べることにより, それぞれを含有する細胞の生理的機能と細胞間相互作用について検索した。たとえば, 鯉の網膜について, セロトニンがドーパミンの放出を促進し, ドーパミンがギアバの放出を抑制することを見出したが, このことはセロトニン性アマクリン細胞がドーパミン網状層間細胞に賦活的に働き, さらに後者はフィードバック回路を介して, 外水平細胞 (ギアバを含む) を抑制することを示唆し, 組織または電気生理学的知見と規を一つにしている。

13. 中枢神経系におけるグリア細胞の機能的意義について (加藤, 菅原, 松川)

L-グルタメートの類似物質である α -アミノアジピン酸 (α -AAA) をクロロニ化 C6 グリオーマ細胞や鯉網膜に投与すると, 特異的にグリア細胞の破壊や腫脹が起こる。現在, この α -AAAを用いて, neuron-glia 連関の検索を電気生理学, 生化学, 免疫化学的手法を用いて進めている。

14. 鯉網膜アマクリン細胞レベルでの側性効果の電気生理学的研究 (菅原)

網膜は縦の信号伝達系 (視-双極-節細胞系列) と横の伝達系から組立てられていると言える。後者は内顆粒層末梢側に位する水平細胞と同層中枢側に存在するアマクリン細胞のそれぞれ横につらなる2つの細胞層によって形成されており, 水平細胞は外網状層で, アマクリン細胞は内網状層で, それぞれが縦の信号伝達系で運ばれる情報を, 側方より修飾していると考えられ, 神経節細胞の受容野構成に役立っている。そこで, アマクリン細胞層における節細胞活動に及ぼす側性効果を, 水平細胞層におけるそれから分離して調べる目的で特殊な光刺激パターン (風車型) を考案した。その回転刺激は水平細胞の膜電位を変えることなく, つまり水平細胞層の側性効果の介入を許すことなく, アマクリン細胞層における側性効果のみを節細胞のスパイク放電の上に反映させることができる筈である。風車型刺激の静止および回転 (速度可変) のいろいろな組合わせから, アマクリン細胞層における側方効果の錯雑性が明確にされ, 節細胞ごとに, 側性に抑制ま

たは賦活がもたらされることが判明した。この知見はアマクリン細胞機能の多岐なことを示している。

15. 神経筋接合部における陽イオンの取り込み現象について (中村)

2価陽イオンのマウス神経筋接合部に対する親和性についての電顕検索中、筋注した鉛イオンが神経筋接合部の接合襞を経由して、骨格筋線維内の筋形質網に取り込まれていることを偶然に発見したことに端を発し、神経筋接合部における陽イオンの取り込み現象の解明に着手した。その結果、同じ2価金属イオンでも鉛化合物は神経筋接合部近傍のL-系にのみ集積し、ランタン化合物は筋線維に沿ったT-系にのみ局在していた。さらに、これらの筋形質網と神経筋接合部とを接合する連結管が電顕で観察された。また、神経興奮時には神経筋接合部に多量のカルシウムイオンが集積する像を光顕組織化学的に明らかにし、次いで、除神経処置や抗アセチルコリンエステラーゼ剤投与時におけるカルシウムの侵入現象を検索し、アセチルコリンとの関連性を明らかにした。これらの知見は筋収縮の初期過程における重要な陽イオンの動態を示唆する。

16. 除神経に伴う萌芽現象についての組織化学的研究 (鳥越)

末梢神経束の一部を切断すると、切断部より末梢の神経線維は二次変性に陥り、筋線維は部分的に除神経される。他方、同一神経束内の健常な神経線維の終末部や終末部近傍の Ranvier 絞輪部からは、それぞれ終末萌芽、側芽と呼ばれる神経線維が発芽し、除神経領域の筋線維を代償的に支配する場合がある。そこで、萌芽の動態を解明する一環としてマウス腓腹筋を使って以下の実験を進めた。

(1) 凍結切片による神経軸索と AChE 活性の二重検出法 (中村ら, 1967) に改良を加え、萌芽の分布を連続切片の所見から再構築した。(2) 腹部大動脈から定圧灌流装置によって末梢神経を固定し、電子顕微鏡で側芽の微細構造を検索した。(3) 除神経領域への再生神経の侵入を防止する術式を施して、再生神経と萌芽現象との関係を比較検討した。その結果、終末萌芽は従来考えられていた以上に長期間に亘って広範囲に認められたこと、萌芽の動態には再生神経と除神経

筋肉との接合状態が大きな影響を及ぼすことなどを明らかにした。また、側芽の種々の初期像を電顕で捉え、その微細構造と分布領域とを示した。萌芽の動態を解明することは、末梢神経損傷や神経原性筋疾患における新しい治療法を確立する端緒になるものと期待している。

5. 科 学 研 究 費

昭和 57 年度

伝達研究部門：特定研究経費（750 万円），「培養神経組織による細胞機能連絡の研究」

根岸晃六（代表）：文部省科学研究助成（80万円），
特定研究（2），脳の動的神経機構，感覚知覚班分担「神経伝達物質遊離放出を指標とした鯉網膜アマクリン細胞の機能的連絡について」（課題番号 57214008）

根岸晃六：文部省科学研究助成（230 万円），
一般研究（C），「網膜アマクリン細胞の組織化学・電気生理学的研究」（課題番号 57570047）

根岸晃六（代表）：内藤記念科学振興財団研究助成（100 万円），「網膜モノアミン細胞の研究」（コード番号 82-128）

根岸晃六：岡崎国立基礎生物研究所個別共同研究（旅費），「魚類網膜の水平細胞膜電位および特性に及ぼすドーパミンの影響」

加藤 聖：文部省科学研究助成（80万円），
奨励研究（A），「培養網膜よりの神経突起伸展に及ぼす各種栄養因子の影響について」（課題番号 57770096）

加藤 聖：松原三郎記念精神医学育成基金奨励金（50万円），「向精神薬の作用機序に関する研究」

加藤 聖：内藤記念科学振興財団研究交流助成（40万円），「神経伝達物質の受容機構に関する研究」（コード番号 82-401）

昭和 57 ～ 60 年度

根岸晃六：高岡城南病院（院長 石黒順吉）学術研究助成（420 万円）

昭和 58 年度

加藤 聖：文部省科学研究助成（80万円），
奨励研究（A），「網膜における神経伝達物質受容の分子機構に関する研究」（課題番号 58770099）

昭和 59 年度

根岸晃六：山田科学振興財団派遣援助（30万円，たゞし旅費）。アリカンテ（スペイン）での第6回国際眼研究会議出席のため
（コード番号 84-4230）

加藤 聖：文部省科学研究助成（100 万円），
一般研究（C），「網膜光受容器細胞の神経伝達物質」
（課題番号 59570055）

寺西経信：文部省科学研究助成（23万円），
奨励研究（B），「鯉網膜のドーパミン細胞機能の電気生理および組織化学的研究」（課題番号 59921021）

鳥越甲順：文部省科学研究助成（90万円），
奨励研究（A），「moter nerve sprouting の発現に関する組織化学的研究」（課題番号 59770089）

昭和 59 ～ 60 年度

根岸晃六（代表）：日本学術振興会国際共同研究（75万円と旅費），「網膜アマクリンおよび節細胞の形態，分布と分類」，オーストラリア国立大学生物科学教室（キャンベラ）および視覚研究所（メルボルン）

根岸晃六：岡崎国立基礎生物研究所個別共同研究（旅費），「網膜神経細胞の薬理および組織化学的研究」（課題番号 84-および 85-153）

昭和 60 年度

根岸晃六（代表）：文部省科学研究助成（180 万円），
一般研究（C），「網膜内伝達物質の電気生理・組織化学的研究」
（課題番号 60570056）

加藤 聖：文部省科学研究助成（150 万円），
特定研究（2），カルシウムイオンと細胞機能，高次細胞機能班分担「C-キナーゼの神経網膜における機能的役割りについて」
（課題番号 60223015）

加藤 聖：文部省科学研究助成（90万円），
奨励研究（A），「初期発生における網膜アマクリン細胞層形成の分子の機序の解明」（課題番号 60770056）

鳥越甲順：文部省科学研究助成（90万円），
奨励研究（A），「神経再生時における筋線維相互間の情報伝達に関する組織化学的研究」（課題番号 60770111）

6. 主催および分担のセミナーと特別講義

田崎 京二 (東北大・医・生理, 教授) : タコ網膜の研究,

第25回 NIRI セミナール (昭57, 6, 18)

根岸 晃六 : 網膜におけるシナプス伝達候補物質, 東北大医学部, 仙台
(昭57, 7, 1)

Martin-Ferreira, H. (Prof., Instituto de Biofisica da UFRJ, Rio de Janeiro) : Spreading depression in the retina,

第26回 NIRI セミナール (昭57, 10, 4)

Famiglietti, E. V. (Assit. Prof., Dept. of Anatomy, Wayne State Univ. Sch. Med., Detroit) : Anatomy of starburst amacrine cells in the retina,

第27回 NIRI セミナール (昭57, 11, 26)

Daw, N. W. (Prof., Dept. of Physiology, Washington Univ. Sch. Med., St. Louis) : Effects of acetylcholine drugs on ganglion cells in the rabbit retina,

第28回 NIRI セミナール (昭57, 11, 26)

Ehinger, B. E. (Prof., Dept. of Ophthalmology, Univ. of Lund, Lund) : Neuropeptides in the retina,

第29回 NIRI セミナール (昭57, 12, 4)

Witkovsky, P. (Prof., Dept. of Ophthalmology, New York Univ. Sch. Med., New York) : Rod and cone pathways in the Xenopus retina ,

第30回 NIRI セミナール (昭57, 12, 7)

横田 敏勝 (滋賀医大・生理, 教授) : 体性感覚, 金沢大医学部; 三叉神経脊髄路核の機能,

第31回 NIRI セミナール (昭58, 2, 7)

斎藤 秀昭 (NHK放送科学基礎研, 研究員) : 網膜神経ネットワーク — その機能と形態,

第32回 NIRI セミナール (昭58, 7, 21)

Ames, A. III (Prof., Dept. of Surgery, Harvard Med. Sch., Boston) : The role of cGMP in phototransduction,

第33回 NIRI セミナール (昭58, 10, 19)

大谷 克巳 (千葉大・医・解剖, 教授) : ほ乳動物視覚系の神経回路,

第34回 NIRI セミナール (昭58, 11, 1)

西村 千尋 (京都府立医大・薬理, 院生) : 人工的糖尿病ラット網膜の生化学的研究, 神情研伝達 (昭59, 1, 13)

御手洗玄洋 (名古屋大・環境医研, 教授, 所長) : 視覚の神経生理, 金沢大医学部; 鯉の背光反射,

第35回 NIRI セミナール (昭59, 1, 30)

根岸 晃六 : 鯉網膜ドーパミン細胞による水平細胞間結合の調節機序,

第60回神経科学懇話会, 大阪大医学部, 大阪 (昭59, 4, 25)

根岸 晃六 : 網膜の電気生理学的研究 (小史的回顧) ; 魚類網膜ドーパミン細胞とその機能, 千葉大医学部, 千葉 (昭59, 7, 2)

樋田 栄揮 (岡崎国立基生研, 助手) : アメリカナマズ網膜の白色光ノイズを用いての電気生理学的研究, 神情研伝達 (昭59, 7, 30)

Ruddock, K. H. (Assoc. Prof., Dept. of Pure and Applied Biology, Imperial College, London) : Perfusion studies on the amino acid binding sites of retinal horizontal cells in cyprinid fish,

第35回 NIRI セミナール (昭59, 8, 6)

木山 博資 (大阪大・医・高次研解剖, 院生) : ニワトリ網膜の免疫組織化学的研究, 神情研伝達 (昭59, 8, 22)

根岸 晃六 : Dopaminergic cells and their possible role in the fish retina,

(1) Dept. of Biophysics, Imperial College, London (昭59, 9, 27)

(2) Dept. of Ophthalmology, Univ. Lund Sch. Med., Lund (昭59, 10,

10)

根岸 晃六 : Histofluorescence study on retinal growth in fish,
Laboratoire de Neuro-Cytologie Oculaire, INSERM, Paris (昭59,
10,16)

根岸 晃六 : 魚類網膜ドーパミン細胞の機能, 神経科学セミナー, 東京都神経科学総合研究所, 東京 (昭59,11,15)

Kado, R. T. (Prof., Laboratoire de Neurobiologie Cellulaire, CNRS, Gif sur Yvette) : Some electrical properties of the Xenopus laevis oocyte,
第37回 NIRI セミナール (昭59,12,26)

Spira, A. W. (Assoc. Prof., Dept. of Anatomy, Faculty of Med. Univ. of Calgary) : The dopaminergic system in the mammalian retina : normal development and experimental manipulations,
第38回 NIRI セミナール (昭60, 1, 7)

Yazulla, S. (Prof., Dept. of Neurobiology and Behavior, State Univ. of New York, Stony Brook) : Use of double label immunocytochemistry/autoradiography to study the synaptic organization of the retina,
第39回 NIRI セミナール (昭60, 1,14)

Franceschini, N. (Prof., Dept. de Neuromembranes, CNRS, Institut de Neurophysiologie et Psychophysiologie, Marseille) : Early processing of colour and motion in a mosaic visual system of the fly,
第40回 NIRI セミナール (昭60, 1,28)

Dowling, J. E. (Prof., Director, Eye Research Institute, Boston) : Function of dopaminergic interplexiform cells in the fish retina,
第41回 NIRI セミナール (昭60, 6,26)

根岸 晃六：網膜の神経生理，千葉大医学部，千葉（昭60，7，1）

根岸 晃六：Morphology and possible function of dopaminergic cells in fish retina,

(1) Dept. of Behavioural Biology, RSBS, ANU, Canberra (昭60, 3, 22)

(2) Dept. of Anatomy, Univ. of New South Wales, Sydney (昭60, 11, 25)

横田 敏勝（滋賀医大・生理，教授）：体性感覚，金沢大医学部；痛みと視床，第42回 NIRI セミナール（昭61，2，10）

7. 発表論文目録

1. Teranishi, T., Kato, S. and Negishi, K. (1982) Lateral spread of S-potential components in the carp retina. Exp. Eye Res. 34: 389-399
2. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1982) New dopaminergic and indoleamine-accumulating cells in the growth zone after neurotoxic destruction. Science 216: 747-749
3. Kato, S., Teranishi, T., Kuo, C. H. and Negishi, K. (1982) 5-Hydroxytryptamine stimulates [^3H]dopamine release from the fish retina. J. Neurochem. 39: 493-498
4. Negishi, K., Kato, S. and Teranishi, T. (1982) Dopaminergic cells and their possible role in the fish retina. In Advance in the Biosciences Vol. 37 Advances in Dopamine Research (Eds. M. Kohsaka et al.), Pergamon, Oxford: pp. 279-284
5. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1982) Growth zone of the juvenile goldfish retina revealed by fluorescent flat mounts. J. Neurosci. Res. 7: 321-330
6. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. (1982) Two types of light-induced response recorded from horizontal cells in the river lamprey retina. Neurosci. Lett. 33: 41-46
7. Negishi, K., Kato, S. and Teranishi, T. (1982) Histochemical studies on monoaminergic cells in the fish retina. Biomed. Res. Suppl.: 67-71
8. Negishi, K., Kato, S. and Teranishi, T. (1982) Dopaminergic cells of the river lamprey retina revealed by a histo-

fluorescence study. Acta histochem. cytochem. 15:
757-767

9. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1982) Neurotoxic destruction of dopaminergic cells in the carp retina revealed by a histofluorescence study. Acta histochem. cytochem. 15: 768-778
10. 根岸晃六, 寺西経信, 中 研一, 樋田栄揮, 日高 聡 (1982) 魚類網膜の水平細胞膜電位および特性に及ぼすドーパミンの影響. 岡崎国立基生研年報 (1) : 141-142
11. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. (1983) Dopamine modulates S-potential amplitude and dye-coupling between external horizontal cells in carp retina. Nature 301: 243-246
12. Kato, S., Negishi, K., Teranishi, T. and Sugawara, K. (1983) 5-Hydroxytryptamine: its facilitative action on [³H]dopamine release from the retina. Vision Res. 23: 445-449
13. Negishi, K., Teranishi, T., Hidaka, S., Hida, E. and Naka, K.-I. (1983) Regional difference in density of monoamine-accumulating cells of carp and catfish retinas. J. Neurosci. Res. 9: 211-222
14. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1983) A GABA antagonist, bicuculline, exerts its uncoupling action on external horizontal cells through dopamine cells in carp retina. Neurosci. Lett. 37: 261-266
15. Kato, S., Negishi, K., Hayashi, Y. and Miki, N. (1983) Enhancement of neurite outgrowth and aspartate-glutamate uptake system in retinal explants cultured with chick

gizzard extract. J. Neurochem. 40: 929-939

16. Teranishi, T. (1983) Lateral spread of light-induced response at the cell body and axon terminal levels of external horizontal cells in the carp retina. Jpn. J. Physiol. 33: 417-428
17. Negishi, K., Kato, S. and Teranishi, T. (1983) Development of retinal monoamine neurons in larval goldfish: a histo-fluorescence study. Develop. Brain Res. 10: 111-116
18. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1983) Dopaminergic neurons regulate electrical and dye coupling between horizontal cells and of the fish retina. In Neurology and Neurobiology Vol. 5 The Physiology of Excitable Cells (Eds. A. D. Grinnell and W. J. Moody, Jr.), Alan R. Liss, New York: pp. 535-547
19. Kato, S., Madachi-Yamamoto, S., Hayashi, Y., Miki, N. and Negishi, K. (1983) Effect of sodium fluorescein on neurite outgrowth from the retinal explant culture: an in vitro model for retinal toxicity. Develop. Brain Res. 11: 143-147
20. Kato, S., Sugawara, K. and Negishi, K. (1983) Light-evoked and antidromic activation of ganglion cells of the carp retina in a chloride free medium. Vision Res. 23: 1745-1747
21. 林 要喜知, 加藤 聖, 東田陽博, 三木直正 (1983) 神経の成長と分化に關与する因子. 医学のあゆみ 127: 566-573
22. 根岸晃六, 加藤 聖, 寺西経信 (1983) 神経伝達物質遊離放出を指標とした鯉網膜アマクリン細胞の機能的連絡について. 文部省科学研究費補助金, 特定研究「脳の動的神経機構」報告書 (2) : 41-42

23. 加藤 聖 (1983) 神経伝達物質の受容機構に関する研究. 内藤記念科学振興財団研究報告集, 昭和58年度版: 116-117
24. Nakamura, T., Torigoe, K. and Takahashi, A. (1983) On the connection between the sarcoplasmic reticulum and the junctional folds in mouse neuromuscular junction. Okajimas Folia Anat. Jap. 60: 161-174
25. Hida, E., Negishi, K. and Naka, K.-I. (1984) Effects of dopamine on photopic L-type S-potentials in the catfish retina. J. Neurosci. Res. 11: 373-382
26. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1984) Regional density of monoamine-accumulating amacrine cells in the rabbit retina. Neurosci. Lett. 45: 27-32
27. Kato, S., Negishi, K. and Teranishi, T. (1984) Embryonic development of monoaminergic neurons in the chick retina. J. comp. Neurol. 224: 437-444
28. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato S. (1984) Regulatory effect of dopamine on spatial properties of horizontal cells in carp retina. J. Neurosci. 4: 1271-1280
29. Kato, S., Higashida, H., Higuchi, Y., Hatakenaka, S. and Negishi, K. (1984) Sensitive and insensitive states of cultured glioma cells to glutamate damage. Brain Res. 303: 365-373
30. Negishi, K. (1984) Effects of anoxia, ammonia and carbon dioxide on light-induced responses in isolated carp retina. J. Jūzen Med. Soc. 93: 341-351
31. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1984) Regular orientation of horizontal cells in the river lamprey retina. Neurosci. Lett. 50: 145-150

32. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. (1984) Dye coupling between amacrine cells in carp retina. Neurosci. Lett. 51: 73-78
33. 寺西経信 (1984) 鯉網膜水平細胞の層状構造 - 二重細胞内染色法の応用. 藤田学園医誌 8: 327-330
34. 寺西経信 (1984) 鯉網膜 RG 型水平細胞の S 電位側波及. 藤田学園医誌 8: 331-335
35. 根岸晃六, 加藤 聖, 寺西経信 (1984) 網膜モノアミン細胞の研究. 内藤記念科学振興財研究報告集, 昭和59年度版: 85-87
36. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. (1985) A bifurcate axon of horizontal cells in the carp retina. Neurosci. Lett. 53: 33-37
37. Kato, S., Teranishi, T. and Negishi, K. (1985) L-Glutamate depolarizes ON-OFF transient type of amacrine cells in the carp retina: an ionophoretic study. Brain Res. 329: 390-394
38. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1985) Retinal growth in carp of the same age: density and number of dopamine neurons. Develop. Brain Res. 18: 125-131
39. Kato, S., Negishi, K. and Teranishi, T. (1985) Dopamine inhibit calcium-independent γ -[^3H]aminobutyric acid release induced by kainate and high K^+ in the fish retina. J. Neurochem. 44: 893-899
40. Tonosaki, A., Washioka, H., Nakamura, H. and Negishi, K. (1985) Complementary freeze fracture replication: an example of its use in the study of horizontal cell gap junctions of the carp retina. J. Elect. Microsc. Tech. 2:187-192

41. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1985) Growth rate of a peripheral annulus defined by neurotoxic destruction in the goldfish retina. Develop. Brain Res. 20: 291-295
42. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1985) Opposite effects of ammonia and carbon dioxide on dye coupling between horizontal cells in the carp retina. Brain Res. 342: 330-339
43. Negishi, K., Kato, S., Teranishi, T., Kiyama, H., Katayama, Y. and Tohyama, M. (1985) So-called interplexiform cells immunoreactive to tyrosine hydroxylase or somatostatin in rat retina. Brain Res. 346: 136-140
44. Sugawara, K. (1985) Lateral actions at the inner plexiform layer of the carp retina: effects of turning windmill pattern stimuli. Vision Res. 25: 1179-1186
45. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1985) Dopaminergic interplexiform cells and their regulatory function for spatial properties of horizontal cells in the fish retina. In Neurocircuitry of the Retina: A Cajal Memorial (Eds. A. Gallego and P. Gouras), Elsevier, New York: pp. 77-88
46. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. (1985) Correlation between photoresponse and morphology of amacrine cells in the carp retina. Neurosci. Res. Suppl. 2: S211-S226
47. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. (1985) Spatial orientation of horizontal cell axon terminals in the carp retina. Brain Res. 359: 104-112

48. Negishi, K., Kiyama, H., Kato, S., Teranishi, T.,
Hatakenaka, S., Katayama, Y., Miki, N. and Tohyama, M.
(1986) An immunohistochemical study on the river
lamprey retina. Brain Res. 362: 389-393
49. 根岸晃六 (1985) 網膜研究における新しい研究の動向と対策. 文部省科
学研究費補助金特定研究「21世紀へ向けての医学と医療」, 昭和59
年度研究報告書: 229-233
50. 加藤 聖, 根岸晃六 (1985) α -アミノアジピン酸のグリア毒性につい
て. 神経化学 24: 220-222
51. Torigoe, K. (1985) Distribution of motor nerve sproutings
in the mouse gastrocnemius muscle after partial dener-
vation. Brain Res. 330: 273-282
52. Teranishi, T. and Negishi, K. (1986) Dendritic morphology
of dopaminergic cells revealed by intracellular injec-
tion of Lucifer yellow in fixed carp retina. Brain
Res. (in press)

8. 学会およびシンポジウム発表演題目録

1. Kato, S. and Negishi, K. A modulatory role of 5-HT in [^3H] dopamine release from fish retina. 24th Ann. Meet. Jpn. Neurochem. Soc. (Nagasaki, Nov. 27-28, 1981); Neurochem. Res. 7 (1982) 880
2. 加藤 聖, 根岸晃六, 林 要喜知, 三木直正. 培養網膜片よりの神経突起の伸展について. 第60回日本薬理学会近畿部会 (大阪, 昭56, 11, 16); 日薬理誌 80 (1982) 36-37
3. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Selective destruction of monoamine-accumulating cells by neurotoxins in the carp retina. 5th Ann. Meet. Jpn. Neurosci. Soc. (Yokohama, Jan. 27-29, 1982); Neurosci. Lett. Suppl. 9 (1982) S123
4. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Circumferential addition of retinal monoamine-accumulating cells in growing goldfish. 59th Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Tokyo, Mar. 30-Apr. 1, 1982); J. Physiol. Soc. Jpn. 44 (1982) 422
5. Negishi, K., Teranishi, T., Hidaka, S., Hida, E. and Naka, K.-I. Regional difference in density of monoamine-accumulating cells of carp and catfish retina. 59th Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Tokyo, Mar. 30-Apr. 1, 1982); J. Physiol. Soc. Jpn. 44 (1982) 423
6. 根岸晃六. 網膜電位の構築. 第86回日本眼科学会総会 (京都, 昭57, 5, 21-23); 日眼会誌 86, 臨時増刊号 (1982) 104
7. Kato, S., Negishi, K., Hayashi, Y. and Miki, N. Amino acid transport systems in the developing neuroretina. 25th

- Ann. Meet. Jpn. Neuroch. Soc. (Tokyo, Nov. 13-15, 1982)
Neurochem. Res. 8 (1983) 807
8. 中村俊雄, 鳥越甲順. 神経筋接合部へのカルシウムイオン侵入現象に及ぼす神経の変性及び再生の影響. 第87回日本解剖学会総会 (岐阜, 昭57, 4, 1- 3) ; 解剖学雑誌 57 (1982) 198
 9. 鳥越甲順, 中村俊雄, 高橋 暁. マウス腓腹筋の部分的脱神経後の運動支配について. 第87回日本解剖学会総会 (岐阜, 昭57, 4, 1- 3) ; 解剖学雑誌 57 (1982) 199
 10. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Regulatory effects of dopamine on electrical and dye couplings of external horizontal cells in carp retina. 6th Ann. Meet. Jpn. Neurosci. Soc. (Tokyo, Jan. 18-19, 1983); Neurosci. Lett. Suppl. 13 (1983) S123
 11. Sugawara, K. Ganglion cell responses to windmill pattern stimulus in the carp retina. 60th Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Osaka, Apr. 5-7, 1983); J. Physiol. Soc. Jpn. 45 (1983) 473
 12. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. Lateral spread of photopic S-potentials and dye coupling in the carp retina. 60th Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Osaka, Apr. 5-7, 1983); J. Physiol. Soc. Jpn. 45 (1983) 476
 13. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. Effects of dopamine and bicuculline on L-type horizontal cells in the carp retina. 60th Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Osaka, Apr. 5-7, 1983); J. Physiol. Soc. Jpn. 45 (1983) 477
 14. 加藤 聖, 根岸晃六, 真舘幸子. 培養網膜からの神経突起の伸展およびフルオレスセインによる抑制について. 第87回日本眼科学会総会 (京都, 昭58, 5, 20-22) ; 日眼会誌 87, 臨時増刊号 (1983) 61

15. Kato, S., Negishi, K. and Miki, N. Neuritegenesis in the chick retinal explant culture. 9th Meet. Internatl. Soc. Neurochem. (Vancouver, Canada, July 10-15, 1983); J. Neurochem. 41, Suppl. (1983) S91
16. Negishi, K., Kato, S. and Teranishi, T. Monoamine neurons in rabbit retina. Internatl. Union Physiol. Sci. (IUPS) Satellite Symposium on Vision in the Rabbit (Canberra, Australia, Aug. 21-23, 1983) Abstr. No. 3
17. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Emergence and marginal addition of monoamine cells related with growth of goldfish retina. IUPS Satellite Symposium on Developmental Neurobiology (Canberra, Australia, Aug. 24-26, 1983) Abstr. No. 21
18. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Dopaminergic neurons regulate spatial properties of external horizontal cells in the carp retina. Proc. IUPS Vol. XV, 29th Congr.(Sydney, Australia, Aug. 28-Sept. 3, 1983) 510
19. 根岸晃六, 加藤 聖, 寺西経信. キンギョおよびニワトリ網膜におけるモノアミン細胞の初期発達. 第30回生理学中部談話会 (名古屋, 昭58, 10, 24-25) ; 日本生理誌 (1984) 48
20. 根岸晃六, 寺西経信, 加藤 聖. 魚類網膜ドーパミン細胞による外水平細胞間結合の調節. 第4回国際眼研究会議日本部会 (京都, 昭58, 12, 3-4) 抄録集 36
21. 外崎 昭, 根岸晃六, 鷺沢 宏, 徳永史生. コイ網膜における水平細胞間Gap-結合の電顕的検討. 第4回国際眼研究会議日本部会 (京都, 昭58, 12, 3-4) 抄録集 62

22. 鳥越甲順, 中村俊雄. アセチルコリンエステラーゼ活性と神経軸索の二重
検出法の一改良法. 日本解剖学会第42回中部地方会 (金沢, 昭57,
9, 25-26) ; 解剖学雑誌 58 (1983) 117
23. 鳥越甲順, 中村俊雄. マウス腓腹筋の部分的脱神経後の健常神経束内変化
について. 第88回日本解剖学会総会 (大阪, 昭58, 4, 4-6) ;
解剖学雑誌 58 (1983) 298
24. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Regional density
of monoaminergic amacrine cells in the rabbit retina.
7th Ann. Meet. Jpn. Neurosci. Soc. (Chiba, Jan. 24-25,
1984); Neurosci. Lett. Suppl. 17 (1984) S161
25. Takabayashi, A., Mitarai, G. and Negishi, K. Signal trans-
mission between horizontal cells in the carp retina.
61st Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Maebashi, Mar. 28-
30, 1984); J. Physiol. Soc. Jpn. 46 (1984) 437
26. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. Effects of
dopamine on electrical and dye coupling between hori-
zontal cells in carp retina. 61st Ann. Meet. Physiol.
Soc. Jpn. (Maebashi, Mar. 28-30, 1984); J. Physiol.
Soc. Jpn. 46 (1984) 438
27. Kato, S., Negishi, K. and Teranishi, T. Effects of
excitatory amino acid agonists on release of Ca^{2+} -
independent [^3H]- γ -aminobutyric acid from the fish
retina. 61st Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Maebashi,
Mar. 28-30, 1984); J. Physiol. Soc. Jpn. 46
(1984) 438
28. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. A comparative
study on retinal dopamine cells in same-aged but
different-sized carp. 61st Ann. Meet. Physiol. Soc.

- Jpn. (Maebashi, Mar. 28-30, 1984); J. Physiol. Soc.
Jpn. 46 (1984) 441
29. 加藤 聖. 神経伝達物質の取り込み及び放出を指標とした網膜研究への応用. 研究会「視覚情報処理機構」, 国立生理研, 岡崎 (昭59, 8, 10)
 30. Kato, S., Higuchi, Y., Hatakenaka, S. and Negishi, K.
 Gliotoxic effects of L-glutamate on the cultured glioma cells. Abstr. 3rd Internatl. Congr. Cell Biol. (Tokyo, Aug. 26-31, 1984) 369
 31. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Modulation of intracellular communication between horizontal cells in the fish retina by dopamine and cAMP. Abstr. Satellite Symposium on Cell-to-Cell Communication, 3rd Internatl. Congr. Cell Biol. (Okazaki, Sept. 3-4, 1984) 7
 32. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Dopaminergic interplexiform cells and their regulatory function for spatial properties of horizontal cells in the retina. Abstr. 6th Internatl. Congr. Eye Res. (Alicante, Spain, Oct. 1-7, 1984) 17
 33. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Spatial orientation of horizontal cells in the carp and lamprey retina. Abstr. 6th Internatl. Congr. Eye Res. (Alicante, Spain, Oct. 1-7, 1984) 23
 34. 寺西経信. 鯉網膜水平細胞S電位と色素拡散に及ぼすドーパミンの影響. 第16回藤田学園医学会総会 (豊明, 昭59, 10, 4- 6) ; 藤田学園医学会誌 8付 (1984) 46
 35. Negishi, K., Teranishi, T. and Kato, S. Growth rate and number of dopaminergic cells in a defined peripheral zone of the goldfish retina. 8th Ann. Meet. Jpn.

- Neurosci. Soc. (Osaka, Nov. 23-25, 1984); Neurosci. Res. Suppl. 1 (1985) S132
36. 鳥越甲順, 中村俊雄. マウス腓腹筋の部分的脱神経後の萌芽現象について. 第89回日本解剖学会総会 (仙台, 昭59, 4, 3- 5) ; 解剖学雑誌 59 (1984) 570
 37. 根岸晃六. 鯉および川ヤツメ網膜における水平細胞軸索の配列方位, 研究会「感覚・知覚の神経機構」, 国立生理研, 岡崎 (昭60, 2, 8)
 38. Kato, S., Matsukawa, T., Sugawara, K. and Negishi, K.
Glial toxicity of α -aminoadipic acid in the carp retina. 62nd Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Kurume, Mar. 28-30, 1985); J. Physiol. Soc. Jpn. 47 (1985) 484
 39. Teranishi, T., Negishi, K. and Kato, S. Photoreponse and morphology of amacrine cells of carp retina. 62nd Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Kurume, Mar. 28-30, 1985); J. Physiol. Soc. Jpn. 47 (1985) 489
 40. Hidaka, S., Naka, K.-I. and Negishi, K. Serotonin immunoreactive cells in the catfish retina. 62nd Ann. Meet. Physiol. Soc. Jpn. (Kurume, Mar. 28-30, 1985); J. Physiol. Soc. Jpn. 47 (1985) 494
 41. 寺西経信. 鯉網膜アマクリン細胞の光応答と形態. 第17回藤田学園医学会総会 (豊明, 昭60, 10, 3- 5) ; 藤田学園医会誌 9付 (1985) 196
 42. Sugawara, K. and Kato, S. Effects of alpha-aminoadipic acid on some neuronal activities of the carp retina. 7th Ann. Meet. Jpn. Soc. Gen. Comp. Physiol. (Sendai, Nov. 26-28, 1985); Dōbutsu Seiri 2 (1985) 136
 43. 鳥越甲順, 中村俊雄. 部分的筋萎縮時における健常筋内の萌芽現象について. 第90回日本解剖学会総会 (福岡, 昭60, 4, 2- 5) ; 解剖学雑誌 60 (1985) 487

44. Torigoe, K. Terminal sprouting in partially denervated muscle of the mouse. Abstrs. XII Internatl. Anat. Congr. (London, Aug. 12-16, 1985) 710